

120g

DOSSIER

0 1 1 0 0 0 1
0 1 1 0 0 1 0 1
0 1 1 0 1 1 1 0
0 1 1 1 0 1 0 0
0 1 1 0 1 1 1 1
0 1 1 0 1 1 1 0
0 1 1 0 0 1 1 0
0 1 1 0 1 1 1 0
0 1 1 1 0 1 1 0
0 1 1 1 0 1 0 0
0 1 1 1 0 1 0 0
0 1 1 0 1 0 0 1
0 1 1 0 0 1 1 1

Stiamo assistendo ad una rapida evoluzione delle tecnologie digitali, già nel 2010 Neil Gershenfeld in "How to make almost anything" annunciava la rivoluzione dei *makers* che, contrapponendosi alla produzione di massa, si basavano sulla condivisione dei dati e sull'utilizzo di tecniche di fabbricazione digitale per produrre "quasi ogni cosa". Il motto del (non) mercato *open-source* è "*think globally, fabricate locally*" corrispondente al meccanismo per cui lo stesso file, contenente ad esempio i disegni di produzione di un oggetto, può essere diffuso globalmente on-line e poi fabbricato localmente in un laboratorio di fabbricazione digitale, utilizzando i materiali a disposizione *in situ*. Nel tentativo di avviare un circolo virtuoso di democratizzazione della produzione, questo processo ha favorito la proliferazione di nuove invenzioni, sia dal punto di vista degli strumenti (nuovi tipi di scanner, stampanti, robot) che dal punto di vista dei materiali (materiali funzionalmente graduati, bio-materiali, materiali a memoria di forma).

Il mondo dell'architettura, si è contemporaneamente evoluto verso la computazione: l'informatizzazione delle caratteristiche dei materiali, delle strutture, delle esigenze di progetto, dei canoni estetici, è diventata parte integrante della progettazione, permettendo di investigare molteplici soluzioni e di ottimizzare determinati parametri (non solo strutturali ma anche produttivi). Attingendo alle tecniche di fabbricazione digitale l'architettura si è riappropriata dell'intero processo costruttivo: il progettista è tornato ad essere una figura molto vicina all'artigiano, costruendosi un proprio *know-how* omnicomprensivo di scienza dei materiali, software per la modellazione e ottimizzazione, tecniche costruttive, macchine e strumenti per la fabbricazione.

2

fabbricazione digitale e design computazionale

Tuttavia questa rivoluzione in campo architettonico, non è ancora stata processata dall'edilizia e dalla formazione universitaria, in Italia sta avvenendo molto lentamente.

Mentre da un lato assistiamo a mostre futuristiche che parlano di Cyborg, installazioni interattive e padiglioni con elementi adattivi che rispondono ad uno stimolo, dall'altro non abbiamo una corrispondenza diretta nella formazione accademica se non in quella di specifici settori ad alto livello tecnologico (ad es. la biorobotica). La produzione scientifica è rimasta ad un livello sperimentale, di ricerca, e nel frattempo le tecnologie evolvono rapidamente, e per tecnologie non si intende solo una macchina, ad esempio una stampante 3D, o un robot, ma tutto il processo di progettazione, il modello comportamentale del materiale, il modo di impiegarlo. Nel mondo dell'architettura sono pochi gli istituti in cui si è deciso di dare ampio spazio alla fabbricazione digitale e al design computazionale, da una parte per i costi e la formazione continua che richiedono, dall'altra perché ancora non abbiamo familiarità con questi strumenti, non sappiamo come porci nell'interazione uomo-macchina.

Sommariamente si può dire che sia successa la stessa cosa con l'utilizzo di software parametrici: era difficile determinare il ruolo del programma rispetto al ruolo del progettista che lo utilizzava e probabilmente si è avuta la stessa reazione con l'avvento del CAD, disegnare al computer significava perdere una caratteristica fondamentale del buon architetto, quella di disegnare a mano libera. La ricezione da parte dei professionisti dell'architettura è quindi ancora lenta e travolta da continui dubbi e dall'incertezza dell'aleatorio di una tecnologia che non è ancora regolata definitivamente, e non può essere imbrigliata.



stampa 3D – 4D

La stampa 3D (nella macroscale) è ancora utilizzata ad un livello di prototipazione per la sperimentazione di tecniche, materiali e design, sono pochi gli esempi in cui viene utilizzata per la costruzione di manufatti architettonici duraturi. Quale pensi che siano i maggiori limiti di questa tecnologia?

Probabilmente ti starai aspettando un'argomentazione legata a limiti tecnici delle macchine o dei materiali. Sicuramente c'è ancora molto da fare sotto questi punti di vista, ma penso che i limiti più grossi siano altrove, ossia che siano imposti dall'industria edile dei giorni nostri. **L'edilizia è da sempre una delle industrie più lente nell'integrare innovazioni tecnologiche.** Solitamente ci vogliono diversi anni prima che una nuova tecnologia o un nuovo

metodo progettuale/costruttivo venga adottato. Basti pensare al percorso che la computer grafica e il rendering hanno dovuto fare prima di arrivare a essere usati come ai giorni nostri, o alla fatica che sta facendo il BIM a essere integrato. Tutto questo, però, è anche normale: costruire – e soprattutto progettare per costruire – richiede tantissimo tempo e altrettante energie. Spesso non c'è neanche tempo di ragionare troppo sulle cose, bisogna inviare dise-

gni, documenti, aggiornamenti, nel più breve tempo possibile. Questo implica necessariamente un rallentamento del processo di integrazione di nuove metodologie progettuali e produttive, privilegiando quelle che già in uso dagli studi di architettura e nell'industria edile. Quando si parla di stampa 3D, ci si immagina che basti premere un pulsante per far partire un macchinario che, quasi per magia, farà nascere dal nulla un nuovo prodotto, nel nostro caso una costruzione. Purtroppo la realtà d'oggi è parecchio diversa da questa visione futuristica. Quello della stampa 3D è un processo che richiede tanto tempo in ogni sua fase. C'è bisogno di tempo nella fase progettuale, perché è necessario tenere conto delle caratteristiche architettoniche, strutturali, produttive, materiche, ambientali, di assemblaggio. C'è bisogno di tempo nella fase produttiva, perché i materiali utilizzati dovranno sempre e comunque rispondere

alle leggi della fisica. Ecco, partendo da queste considerazioni si può iniziare a capire cosa comporti davvero voler portare la tecnologia della stampa 3D nel mondo dell'architettura e ci si può immaginare quali siano le difficoltà nel riuscire a svilupparla come tecnologia su larga scala. **Si tratta di un vero e proprio modo di pensare, progettare, ingegnerizzare, che deve entrare nella testa dei progettisti non come sostituzione alle tecniche tradizionali, ma come metodo alternativo che, a seconda dei casi, può risultare di preferibile utilizzo.** È solo una questione di tempo: la stampa 3D richiede l'acquisizione di nuove competenze da parte di progettisti e tecnici, ma questo è il punto meno dolente di tutta la questione. Dopotutto, se un professionista capisce che uno strumento sarà utile nella sua attività, cercherà di acquisirlo non appena ne avrà le possibilità.

Nelle costruzioni il campo della robotica per la stampa 3D si divide principalmente tra deposito di materiale on-site e stampa di elementi prefabbricati da assemblare in un momento successivo. Tuttavia la stampa 4D, grazie alla ricerca sui materiali, sembra avere le potenzialità giuste per portare nuova vita a questa tecnologia. Credi che il "self-assembly" (grazie ai materiali "programmabili") possa raggiungere anche il campo delle costruzioni?

Sicuramente c'è tantissimo potenziale nel 4D, in particolare su tutti quelli che sono i rivestimenti esterni di un edificio. Già oggi esistono sistemi responsive che alterano la pelle degli edifici, vere e proprie membrane che si muovono tramite impulsi elettrici, meccanici, aerobici o liquidi, e che permettono di ottimizzare i consumi, l'aerazione e la quantità di luce che entra nell'edificio. È sufficiente collegare il sistema in

rete, fornire informazioni riguardo la posizione geografica, il periodo dell'anno, le condizioni ambientali in tempo reale e il gioco è fatto. Guardando oltre, però, il self-assembly di strutture prodotte con tecnologie additive sarà una svolta epocale, soprattutto in quelle casistiche dove l'intervento umano risulta difficoltoso. Se avessimo necessità di costruire una qualsiasi struttura su un pianeta extraterrestre, ci converrebbe spedire

un container con dentro macchinari e materiali che, in completa autonomia, potranno muoversi e autoassemblar-

5

si. Qualche anno fa lavorai sul tema del soft-robotics. Ecco, sono convinto che buona parte del futuro si trovi lì.

Le stampanti 3D esistono ormai da diversi anni, eppure ancora non si è riusciti ad immetterle nella produzione industriale per motivi di sicurezza. Questo da una parte ha favorito il florido sviluppo di una cultura maker autonoma e indipendente, dall'altro lato ha "relegato" questa tecnologia ad un livello di ricerca svincolato dalle leggi di mercato. Qual è, secondo te, lo scenario futuro? Siamo ad un punto di svolta (per l'entrata nelle industrie di queste macchine)?

Dire che le stampanti 3D non siano entrate nel giro della produzione industriale non è corretto. La stampa 3D è utilizzata per la prototipazione a livello industriale dagli anni '80, periodo in cui sono stati depositati i primi brevetti. Negli anni successivi, con l'ottimizzazione delle tecnologie, è stata utilizzata anche per la produzione di piccole serie. La ragione per cui se ne sente parlare da relativamente poco tempo è dipesa dall'importante avanzamento di **progetti low-cost e open-source, i quali hanno distrutto le barriere di costo e know-how che l'industria aveva imposto, riscuotendo successo su larga scala. In questo modo, una volta per tutte, la tecnologia additiva è diventata accessibile a tutti.** Questo ha permesso a ricercatori e Università di studiare e migliorare i processi di produzione senza dover essere vincolati a marchi e aziende di grandi dimensioni, facendo avanzare un tipo di ricerca più genuino e aperto alle sperimentazioni più varie. Nel momento in cui, però, si vuole fare un salto nel mondo industriale, bisogna sempre iniziare a rispettare dei parametri standard. Giustamente, ci si imbatte col mondo delle certificazioni, sia per le macchine che per i materiali. Per quanto riguarda l'architettura e l'edilizia, la sfida

dell'immediato futuro riguarderà proprio questo tema: raggiungere degli standard qualitativi che, a prescindere dalle dimensioni e dalle innumerevoli variabili, possano dare garanzia di ottenere risultati validi per utilizzo dei pezzi prodotti. Questo significa ottenere elementi di qualità utilizzabili senza problemi per la costruzione di strutture e rivestimenti, ed è anche il motivo principale per cui la stampa 3D in-situ non sta ottenendo molti consensi dall'industria: entrano in gioco troppe variabili, impossibili da controllare. D'altro canto, ci avvicineremo sempre più alla prefabbricazione in ambienti controllati.



Nel 2014 il mondo ha visto la prima abitazione stampata in 3D. L'abitazione fu costruita utilizzando una tecnica denominata *contour crafting* (CC), in cui un materiale a presa rapida, simile al calcestruzzo, viene depositato strato dopo strato per formare le pareti della casa. La nuova tecnica di costruzione risultava molto efficiente rispetto agli standard: si risparmiavano il 60% dei materiali, il 70% del tempo e l'80% del lavoro necessario a costruire una casa comune.

materiali
- funzionalmente
- gradati

Tuttavia questa avanzata tecnica di fabbricazione fu associata ad un utilizzo dei materiali tradizionale e convenzionale, basato su uniformità e omogeneità, secondo l'uso tipico del diciannovesimo secolo. L'omogeneiz-

Ciclicità. Simbiosi. Tempo. L'approccio ad alcuni nuovi materiali prende spunto dal metabolismo naturale, in cui la parola *scarto-rifiuto* non esiste. I modelli naturali, diversamente dai modelli tecnologici che generano un rifiuto alla fine dei loro processi, prevedono il prelievo-lavorazione-utilizzo-riciclo-altra lavorazione, dando vita ad un ciclo continuo che si autoalimenta scandito da specifici tempi naturali. La metodologia seguita cerca una *liaison* tra i sistemi biologici e quelli tecnologici per ritornare ad un unico efficiente metabolismo. Le tecnologie qui analizzate si basano sull'integrazione dei sistemi biologici tra i più semplici, come le microalghe, le spore batteriche e i funghi, con i sistemi legati all'architettura, il progresso tecnologico ed il design, dando vita a cicli simbiotici virtuosi.

Tecnologie con le Microalghe

Le microalghe sono tra quei microrganismi capaci di catturare l'anidride carbonica attraverso la fotosintesi, e dalla loro biomassa è possibile ottenere biocarburanti definiti di terza generazione. Le microalghe, a differenza di altri tipi di biomassa, sono caratterizzate da un'alta resa energetica e, soprattutto, non entrano in competizione con i suoli agricoli e le fonti di ac-

desi-
gn • an
ti-di
scipli
inari

Gli hacker carpiscono saperi ed informazioni, per operare verso una maggiore accessibilità, aprendo lo scenario della conoscenza verso risultati più inaspettati, generativi, inclusivi. I biohacker sono persone e comunità che, sfruttano la biologia nello stile hacker, ossia al di fuori delle istituzioni in forma aperta e orizzontale, condividendo le informazioni. Il loro obiettivo è dimostrare come la conoscenza non sia di sola pertinenza delle torri d'avorio degli ambienti accademici o industriali. Bensì, grazie a piattaforme di condivisione *open source* e a laboratori aperti a tutti, cercano di rendere la biologia più collettiva e aperta.

La figura di riferimento, tra il



• zazione dei materiali e la divisione in componenti sono pratiche storicamente legate e molto spesso ancora oggi utilizzate anche se attraverso tecnologie di costruzione altamente sofisticate ed è sorprendente come dopo due secoli, come dimostra l'esempio della casa stampata in 3D, l'archetipo sia rimasto praticamente invariato. Negli ultimi anni stiamo assistendo però ad un'inversione di ten-

denza e si guarda con crescente attenzione a ricerche avviate quarant'anni fa nel campo dello sviluppo di nuovi multi-materiali.

L'idea di produrre materiali solidi con variazioni controllate di consistenza e proprietà meccaniche all'interno del loro volume, fu avanzata per la prima volta da alcuni scienziati giapponesi negli anni '70 in campo aerospaziale. Questi nuovi materiali furono chiamati *functional-*

•• qua potabile. La possibilità di essere coltivate in sistemi chiusi, i fotobioreattori, applicabili su qualunque superficie, come le facciate degli edifici, o in luoghi aridi, le rende appetibili in questa congiuntura particolarmente delicata, dove la penuria di spazio e la crisi economica sono fattori considerevoli a cui trovare rimedio. Gli esempi che legano le microalghe all'architettura consistono principalmente in prototipi isolati di singoli fotobioreattori in cui avviene lo scambio di ossigeno e anidride carbonica, con relativa produzione di biomassa, oppure impianti isolati finalizzati alla produzione energetica.

Come unica applicazione in edilizia totalmente implementata, esiste l'edificio di Amburgo progettato da un team di studiosi, tra cui l'ufficio tedesco di Arup, il *BIQ house*.

— bio —
desi —
gn***

Attraverso il sistema integrato di fotobioreattori, è possibile sia produrre microalghe, che svolgono il ruolo di biomassa, sia immagazzinare calore, mentre funzionalità aggiuntive come ombreggiatura di-

••• *biohacking* e il *biodesign*, qui presa ad esempio, è *Neri Oxman*. Non biohacker di appartenenza ma d'intenzione, Oxman ha coniato il termine "*material ecology*", che considera la matematica, la fabbricazione ed i materiali stessi come dimensioni inseparabili del design. In questo approccio, prodotti ed edifici sono pianificati e modificati biologicamente e digitalmente *per, con, e dalla natura*. Agire nel mondo delle possibilità che la scienza, il design, l'ingegneria e l'arte offrono, permette ad ardui pensatori di combinare i quattro campi di sperimentazione creativa che, sebbene storicamente separate, qua si trovano privi di alcun tipo di confine disciplinare — sono antidisciplinari. Difatti, secondo la riformulazione del ciclo di krebs di Neri Oxman, il ruolo della scienza è di convertire le informazioni in conoscenza; quello dell'ingegneria è di convertire la conoscenza in utilità; il ruolo del Design è di convertire l'utilità in comportamento umano; quello dell'arte è, infine, di convertire il comportamento umano in un nuovo modo di percepire le informazioni.

Il lavoro di Neri Oxman e del gruppo Mediated Matter del MIT Media Lab, mostra come il futuro della progettazione non sia più quello di cercare di creare qualcosa ad immagine o somiglianza della

ly graded materials (FGM), materiali compositi dove la concentrazione, la forma e l'orientamento delle fasi costituenti varia in una o più direzioni ottimizzando le performance globali dell'oggetto in questione.



Oggi numerose iniziative di ricerca portate avanti in laboratori di Ingegneria e scuole di Architettura (ILEK, UCL, ETH) esplorano le pratiche contemporanee di design di strutture e geometrie complesse per mezzo di multi-materiali funzionalmente graduati e anisotropi. Si prendono così le distanze dalle convenzionali esplorazioni di materiali singoli e isotropi con tettoniche lineari o planari. All'interno di questo campo di investigazione si ricercano nuove tecniche per miscelare in maniera sistematica i materiali (calce-

 Olga Beatrice Carcassi

namica, isolamento termico e riduzione del rumore gestiscono il comfort ambientale. La biomassa e il calore generato dalla facciata vengono trasportate da un sistema a circuito chiuso verso un centro di gestione energetica dell'edificio, dove la biomassa viene raccolta tramite galleggiamento e il calore da uno scambiatore di calore. Poiché il sistema è completamente integrato con i servizi di costruzione, il calore in eccesso dai fotobioreattori può essere utilizzato per riscaldare l'acqua calda o l'edificio stesso, oppure essere conservato per un uso successivo, utilizzando con grande vantaggio la flessibilità di generazione del calore e l'immagazzinamento senza alcuna perdita di energia. La crescita della biomassa e il suo continuo rimescolamento modificano costantemente il colore della seconda pelle (dal giallo al verde al marrone), che si configura come una superficie architettonica in costante trasformazione.

Questa facciata, dimostra una nuova versatilità dell'elemento architettonico, che in futuro sarà capace di assolvere a diverse funzioni, guadagnandosi un ruolo che va oltre l'essere un semplice rivestimento.

Tecnologie con le spore

Un team di scienziati della

natura (*Design like Nature*), bensì essere capaci di manipolare la natura con i processi creativi tipici del design (*Nature like Design*). Ponendo fine all'era di Gaudì e dell'architettura parametrica, durante la quale l'obiettivo è quello di ricercare forme organiche, Neri Oxman cerca



di capire come *hackerare* la materia, anche a livello molecolare, per ottenere i risultati progettuali che le interessano.

Esemplare del lavoro svolto dal gruppo Mediated Matter, è il *Silk Pavillon*, il quale esplora

struzzo, legno, polimeri), con graduazione controllata di alcune proprietà specifiche (porosità, rigidità, opacità...) e con l'aiuto dei nuovi strumenti di design parametrico e associativo.

Recenti studi, in linea con la sperimentazione sulle tensostrutture di Frei Otto pro-



guita oggi da Werner Sobek, riguardano la progettazione di materially graded membranes ovvero membrane non omogenee con proprietà funzionali strutturali ottimizzate secondo la distribuzione degli sforzi. La loro realizzazione è

Columbia University sta sviluppando un modo di sfruttare la caratteristica delle spore batteriche di reagire all'umidità per produrre energia cinetica. Difatti le spore batteriche sono forme cellulari che si assicurano la sopravvivenza in condizioni ambientali estreme, ossia non compatibili con la vita della maggior parte dei microrganismi. Servendosi della loro capacità di aumentare di volume quando assorbono l'umidità, e di contrarsi quando la rilasciano nell'ambiente, è possibile inserirle in un processo virtuoso per la generazione di energia cinetica. Il prototipo proposto prevede l'utilizzo di milioni di spore, da un micron circa di dimensione l'una, tenute assieme con una colla speciale e applicate su di un nastro di plastica che reagisce ai cambiamenti di volume delle spore stesse. Più nastri imbevuti di spore funzionano come un unico muscolo artificiale, che risponde ai cambiamenti dell'umidità, generando movimento capace di essere trasformato in energia, o reagire a condizioni avverse trasformandosi. Per il momento, queste articolazioni sono state utilizzate per alimentare piccoli dispositivi, come macchine giocattolo, ma la loro potenzialità di reagire all'evaporazione fa ben sperare all'implementazione di tecnologia su più ampia

ra la relazione tra fabbricazione digitale e biologica, per la realizzazioni di prodotti a scala architettonica, in questo caso strutture superficiali *fiber-based*. Il padiglione prende spunto dall'abilità dei bachi da seta di generare bozzoli spaziali, per mezzo di un unico filo di seta dalla multiproprietà e di 1 km di lunghezza. L'idea è di definire una struttura di fili di seta intessuti su di una geometria poligonale da una macchina CNC (Computer-Numerically Controlled) grazie ad un algoritmo, e di gestire la densità della trama attraverso i bachi da seta stessi. Sono proprio 3500 bachi da seta che, una volta depositati sulla struttura principale, si comportano come una vera stampante biologica, che si occupa di infittire la trama della maglia seguendo degli stimoli che riceve dall'ambiente esterno, come ad esempio la luce naturale e il calore. Infatti, oltre ai limiti della geometria su cui sono disposti, i bachi migrano verso zone più dense e buie: ed ecco che, è possibile influire sulle variazioni dell'organizzazione del materiale sulle superfici, a seconda degli effetti desiderati. Prima di trasformarsi in farfalle, i bachi vengono tolti dal padiglione, ma le uova da loro depositate durante il processo di intessitura, sono tali da poter produrre ulteriori 250 padiglioni

resa possibile proprio dall'uso di FG-UHPC, *functionally graded ultra high performance concrete*, ma soprattutto dall'utilizzo di software parametrici, in grado di gestire la complessità del materiale in fase di progettazione per ottenere il loro sfruttamento ottimale e quindi, in fase di costruzione, l'utilizzo di tecniche di fabbricazione robotica.

Personalizzando attributi come resistenza, rigidità, porosità e pattern si creano strutture accuratamente ingegnerizzate per rispondere efficientemente a criteri ambientali, strutturali ed estetici, al passo con gli ultimi sviluppi in campo di design computazionale e fabbricazione digitale.

scala.

Tecnologie con i funghi

Il concetto di ciclo implica che ciò che è elemento di scarto per qualcuno può essere invece elemento di sostentamento di un altro. Uno dei problemi maggiori della nostra società è che la maggior parte dei rifiuti non sono riciclabili in tempi accettabili (come ad esempio la plastica). Ecco che molte attività di ricerca cercano di analizzare come far diventare i rifiuti un input per gli sviluppi futuri. Nel metabolismo naturale diverse sono le specie che si occupano di gestire i rifiuti, e tra queste, prime per rilevanza, troviamo i funghi. Una ricerca nel campo particolarmente interessante è quello sviluppata da Officinacorpuscoli, la quale ha analizzato come una specie di fungo, *Phanerochart chrysosporium*, sia capace di sintetizzare materiali tossici come la plastica. Nello specifico, fra la tecnologia, l'arte e la critica alla società, il progetto *Continuous body*, attraverso soluzioni di design provocatorie, affronta, assieme al problema dello smaltimento della plastica, anche la tendenza odierna di gettare via molto facilmente gli oggetti, senza porsi il problema di quale sia il loro inesorabile destino. Gli oggetti più comuni, come le classiche sedie bianche, una volta

supplementari.

Attraverso un controllo sistematico della biologia, in questo caso i baci, con un approccio computazionale, è possibile avere risultati volti all'ottimizzazione della forma e del materiale, investigando come assemblare strutture di superficie composte da fibre. Ad ogni modo la difficoltà della concezione di soluzioni così fatte con l'utilizzo di organismi biologici, risiede negli strumenti di progettazione ad oggi esistenti, che non sono del tutto capaci di rappresentare il comportamento dei sistemi naturali in diverse condizioni e nel tempo.

Antidisciplinarietà e assemblaggio controllato di organismi biologici sono gli ingredienti fondamentali del biodesign, in cui è possibile derivare entità apparentemente lontane verso una progettazione composita in cui la biologia e l'ambiente che ci circonda prendono il posto del classico mattone e calce.

“Una città può essere definita intelligente, o smart city, quando gli investimenti effettuati in infrastrutture di comunicazione, tradizionali (trasporti) e moderne (ICT), riferite al capitale umano e sociale, assicurano uno sviluppo economico sostenibile e un'alta qualità della vita, una gestione sapiente delle risorse naturali, attraverso l'impegno e l'azione partecipativa.”

Gildo Seisdedos Domínguez

Lo scenario attuale è caratterizzato da una globale connettività dove flussi ininterrotti di informazioni si muovono attraverso processi socio-economici multi scala. Contemporaneamente gli agglomerati territoriali si evolvono, in un nuovo e continuo cambiamento del paesaggio. La città, elemento cruciale della società industriale negli ultimi due secoli, dovrà essere ridefinita in relazione allo spazio di connessione globale e alla cosiddetta economia knowledge-base, dove la merce di scambio è la conoscenza, libera sia dal valore monetario che da confini fisici.

La crescente disponibilità di dati, non solo crea nuove opportunità per il monitoraggio e la gestione, ma cambia anche radicalmente il nostro modo di descrivere, comprendere e disegnare la città, sfidando molti criteri fondamentali della progettazione e della pianificazione. Utilizzando i dati provenienti dalle sperimentazioni all'interno della città possiamo essere in grado di sviluppare nuove soluzioni ai problemi che realmente interessano i nostri spazi urbani. Questo potrebbe includere qualsiasi cosa, da applicazioni che raccontano come at-

Francesca Chiappa

traversare la città con minima esposizione all'inquinamento atmosferico, ad altre che possono migliorare l'esperienza del cittadino nel lungo termine. Se siamo in grado di integrare intelligenza e sensori in un albero per raccogliere dati sulla biodiversità, se siamo in grado di programmare la rete dell'acqua di un intero quartiere per essere sensibile e reattiva, se siamo in grado di codificare i protocolli per reagire dinamicamente a questi dati, le città diventano realtà pensanti. Non sono più un insieme di infrastrutture passive, ma un ambiente attivo e un complesso in grado di produrre un feedback, di comunicare, di dialogare, di generare innovazione.

Molte città hanno adottato sistemi di analisi real-time per gestire alcune delle sue funzioni. L'esempio più comune potrebbe essere quello del movimento dei veicoli all'interno della griglia urbana, dove i dati provenienti da sensori arrivano in tempo reale ad un centro di controllo per monitorare i livelli di traffico e per regolare il funzionamento dei semafori e dei limiti di velocità di conseguenza. Molte città, come ad esempio Londra e la stessa Firenze, utilizzano sistemi chiamati 'dashboards' per comunicare ai cittadini flussi tematizzati di dati real-time: ad esempio, informazioni riguardanti le previsioni meteo, inquinamento, orari e ritardi del trasporto pubblico, livello di occupazione dei parcheggi o delle stazioni di noleggio bici e addirittura dei trend popolari di Twitter. Invece di fornire dati grezzi questi sistemi li elaborano e producono visualizzazioni che aiutano l'interpretazione e l'analisi, specialmente a favore degli utenti meno esperti.

Per coloro che sviluppano questi sistemi integrati per l'analisi dei dati, app e dashboard forniscono un potente mezzo per dare un senso alla gestione della città e per prevedere scenari futuri. Piut-

smart cities

tosto che basare le decisioni su sondaggi o intuizione è possibile valutare cosa sta succedendo in qualsiasi momento e reagire e pianificare di conseguenza in modo appropriato.

La direzione di questa ricerca ha recentemente attirato scienziati provenienti da diverse discipline acquistando importanza in settori quali la pianificazione urbana, la mobilità sostenibile, l'ingegneria dei trasporti, la sanità pubblica e la previsione economica. Progetti, in Europa e nel mondo, hanno dimostrato come sostenere il complesso processo di scoperta delle conoscenze dai dati sia in grado di supportare le decisioni nella gestione della mobilità e del trasporto rivelando l'impressionante potere analitico di dati di grande mobilità.

La grande sfida per un nuovo metabolismo urbano risiede nella capacità della città di interagire, per dare e ricevere informazioni tra nodi interconnessi a diverse scale (infrastrutture, edifici, elementi dello spazio pubblico, condizioni ambientali, flussi).

La città è una rete di connessioni fra gli esseri umani e le loro attività e nacque proprio da questa esigenza sociale: individui raggruppati in modo da ridurre al minimo le distanze di comunicazione, aumentando il numero di nodi di connessione. L'evoluzione dei dati, e della comunicazione e dei metodi di connessione attraverso cui questi vengono scambiati, genera allora un nuovo modello di città fu-

12

turo, che dà un ruolo di primo piano alle tecnologie dell'informazione, nonché una responsabilizzazione dell'utente in termini di interazione e di innovazione.

Ma rimane ancora una questione antropologica da sciogliere. Noi, esseri umani, creiamo informazioni con vari mezzi: attraverso l'esperienza sensoriale, attraverso l'esposizione a lungo termine ad un luogo e, sì, filtrando sistematicamente i dati. È essenziale creare spazio nelle nostre città per quei diversi metodi di produzione della conoscenza. Dobbiamo affrontare le implicazioni politiche ed etiche dei nostri metodi e modelli, incorporati in tutti gli atti di progettazione e pianificazione. La costruzione della città è sempre, contemporaneamente, un atto di conoscenza della città, che non può essere ridotto al calcolo e alla modellazione, che nasce proprio dall'esigenza di ridurre l'aleatorietà a vantaggio dello studio.

Testi Olga Beatrice

Carcassi, Francesca

Chiappa, Giulia Grassi,

Camilla Pezzica,

Alessandro Tassinari

Editing Riccardo Bartali,

Alessandro Iannella,

Leonardo Magursi Progetto

grafico Fabio Santaniello

Bruun Immagini Francesca

Dattilo, Ray Oranges Font

Liber Grotesque | Hederae

Type Foundry + IBM Plex

Mono | IBM Carta Fedrigoni

Old Mill Premium White

130g/m² Stampa Offset 2+2,

2+4 Tipografia Bandecchi &

Vivaldi, Pontedera Stampato

con il finanziamento per

attività studentesche

dell'Università di Pisa

Associazione Culturale 120g

CF 93085880503

centoventigrammi.it

info@centoventigrammi.it

fb, ig, tw @120grammi

stampato nel dicembre 2017

© Creative Commons BY-NC-CD